

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 種類の異なる露光量で撮像した画像を合成して 1 つの画像を生成する固体撮像素子を用いた撮像装置において、

1 画面内に設定された複数の輝度情報算出領域毎に輝度情報を算出する輝度情報算出手段、

輝度情報算出領域毎に算出された輝度情報に基づいて、画素毎に 2 種類の画像の輝度信号の加重加算係数を算出する係数算出手段、ならびに係数算出手段によって算出された画素毎の加重加算係数に基づいて、画素毎に 2 種類の画像の輝度信号を加重加算して合成輝度信号を生成する手段を備えていることを特徴とする固体撮像素子を用いた撮像装置。

【請求項 2】 係数算出手段は、輝度情報が大きいほど、露光量が大きい条件で撮影された画像の輝度信号に対して、露光量が小さい条件で撮影された画像の輝度信号の加重加算割合が大きくなるように、画素毎に 2 種類の画像の輝度信号の加重加算係数を算出するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像素子を用いた撮像装置。

【請求項 3】 2 種類の異なる露光量で撮像した画像を合成して 1 つの画像を生成する固体撮像素子を用いた撮像装置において、

予め定められた加重加算係数に基づいて、2 種類の画像の輝度信号を加重加算して第 1 の合成輝度信号を生成する合成手段、

1 画面内に設定された複数の輝度情報算出領域毎に輝度情報を算出する輝度情報算出手段、

輝度情報算出領域毎に算出された輝度情報に基づいて、画素毎に第 1 の合成輝度信号の階調圧縮係数を算出する係数算出手段、ならびに係数算出手段によって算出された画素毎の階調圧縮係数に基づいて、画素毎に第 1 の合成輝度信号を階調圧縮させて、第 2 の合成輝度信号を生成する階調圧縮手段を備えていることを特徴とする固体撮像素子を用いた撮像装置。

【請求項 4】 係数算出手段は、輝度情報が大きいほど第 1 の合成輝度信号の大きい部分に階調を与え、逆に輝度情報が小さいほど合成輝度信号の小さい部分に階調を与えるように、画素毎に第 1 の合成輝度信号の階調圧縮係数を算出するものであることを特徴とする請求項 3 に記載の固体撮像素子を用いた撮像装置。

【請求項 5】 入力光量の全範囲が、露光量が大きい条件で撮影された画像の撮像素子飽和レベル付近の中間部分と、中間部分より小さい部分と、中間部分より大きい部分とに分けられており、

入力光量が低い部分では、2 種類の画像の色信号のうち、露光量が大きい条件で撮影された画像の色信号を選択し、入力光量の高い部分では、2 種類の画像の色信号のうち、露光量が小さい条件で撮影された画像の色信号を選択し、露光量が大きい条件で撮影された画像の撮像

素子飽和レベル付近の中間部分では、2 種類の画像の色信号を加重加算することにより、2 種類の色信号を合成する色信号合成手段を備えていることを特徴とする請求項 1、2、3 および 4 のいずれかに記載の固体撮像素子を用いた撮像装置。

【請求項 6】 輝度情報が、輝度積算値または輝度平均値のいずれかであることを特徴とする請求項 1、2、3、4 および 5 のいずれかに記載の固体撮像素子を用いた撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CCD 等の固体撮像素子を用いた撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の CCD 等の固体撮像素子を用いた撮像装置では、CCD に入力される光量（露光量）を、絞りや電子シャッタースピードによって調節している。つまり、明るいシーンを撮影するときには CCD 信号が飽和しないように露光量を少なくし、逆に暗いシーンでは黒潰れが発生しないように露光量を多くするように、露光量を調節している。

【0003】しかしながら、明暗の差が大きいシーンの撮影（逆光撮影、屋内外同時撮影）する場合、使用する固体撮像素子のダイナミックレンジ不足により、露光量の調節だけでは、明るい部分が飽和してしまったり、暗い部分で黒潰れが発生してしまい、両方の部分を適正に再現できないという問題がある。

【0004】この問題を解決するために、フィールドごとに絞りや電子シャッタースピードを変えて、明るいエリアの情報と暗いエリアの情報とを別々に撮像し、得られたそれぞれの情報を 1 枚の画像に合成する方法が既に開発されている（特開平 6-141229 号公報参照）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上記従来技術を改良したものであって、画質がより高い合成画像が得られる固体撮像素子を用いた撮像装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明による第 1 の固体撮像素子を用いた撮像装置は、2 種類の異なる露光量で撮像した画像を合成して 1 つの画像を生成する固体撮像素子を用いた撮像装置において、1 画面内に設定された複数の輝度情報算出領域毎に輝度情報を算出する輝度情報算出手段、輝度情報算出領域毎に算出された輝度情報に基づいて、画素毎に 2 種類の画像の輝度信号の加重加算係数を算出する係数算出手段、ならびに係数算出手段によって算出された画素毎の加重加算係数に基づいて、画素毎に 2 種類の画像の輝度信号を加重加算して合成輝度信号を生成する手段を備えていることを特徴とする。輝度情報としては、輝度積算値または輝度平均値が

用いられる。

【0007】係数算出手段としては、たとえば、輝度情報が大きいほど、露光量が大きい条件で撮影された画像の輝度信号に対して、露光量が小さい条件で撮影された画像の輝度信号の加重加算割合が大きくなるように、画素毎に2種類の画像の輝度信号の加重加算係数を算出するものが用いられる。

【0008】この発明による第2の固体撮像素子を用いた撮像装置は、2種類の異なる露光量で撮像した画像を合成して1つの画像を生成する固体撮像素子を用いた撮像装置において、予め定められた加重加算係数に基づいて、2種類の画像の輝度信号を加重加算して第1の合成輝度信号を生成する合成手段、1画面内に設定された複数の輝度情報算出領域毎に輝度情報を算出する輝度情報算出手段、輝度情報算出領域毎に算出された輝度情報に基づいて、画素毎に第1の合成輝度信号の階調圧縮係数を算出する係数算出手段、ならびに係数算出手段によって算出された画素毎の階調圧縮係数に基づいて、画素毎に第1の合成輝度信号を階調圧縮させて、第2の合成輝度信号を生成する階調圧縮手段を備えていることを特徴とする。輝度情報としては、輝度積算値または輝度平均値が用いられる。

【0009】係数算出手段としては、たとえば、輝度情報が大きいほど第1の合成輝度信号の大きい部分に階調を与え、逆に輝度情報が小さいほど合成輝度信号の小さい部分に階調を与えるように、画素毎に第1の合成輝度信号の階調圧縮係数を算出するものが用いられる。

【0010】上記第1または第2の固体撮像素子を用いた撮像装置は、入力光量の全範囲が、露光量が大きい条件で撮影された画像の撮像素子飽和レベル付近の中間部分と、中間部分より小さい部分と、中間部分より大きい部分とに分けられており、入力光量が低い部分では、2種類の画像の色信号のうち、露光量が大きい条件で撮影された画像の色信号を選択し、入力光量の高い部分では、2種類の画像の色信号のうち、露光量が小さい条件で撮影された画像の色信号を選択し、露光量が大きい条件で撮影された画像の撮像素子飽和レベル付近の中間部分では、2種類の画像の色信号を加重加算することにより、2種類の色信号を合成する色信号合成手段を備えていることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

【0012】〔1〕この発明の基本的原理の説明

【0013】この発明では、2種類の異なる露光量で撮影した2種類の画像を生成するために、1フィールド毎にシャッタースピードの切り替え制御が行われる。なお、1フィールド毎に絞りを切り替え制御してもよい。

【0014】2種類の異なる露光量で撮影した2種類の画像のうち、明るい部分が飽和しないような露光量で撮

影した画像（絞りを一定とした場合に、速いシャッタースピードで撮像した画像）をShort画像といい、黒い部分が黒潰れしないような露光量で撮影した画像（絞りを一定とした場合に、遅いシャッタースピードで撮像した画像）をLong画像ということにする。

【0015】図14において、窓枠の内側（室外）の画像が明るいエリアであり、窓枠の外側（室内）の画像が暗いエリアであるとする。このような場合には、暗いエリアが適正に撮像されるように露光量を多くして撮像した画像101がLong画像となり、明るいエリアが適正に撮像されるように露光量を少なくして撮像した画像102がShort画像となる。図14に示すように、Long画像101と、Short画像102とが合成されて1枚の画像103が生成される。

【0016】〔2〕撮像装置の構成の説明

【0017】図1は、CCDを用いた撮像装置の構成を示している。撮像部は、CCD1、レンズ1aおよび絞り1bを備えている。CCD1は、色フィルタアレイを備えている。

【0018】図2は、CCD1の受光面側に設けられた色フィルタアレイの一部を示している。

【0019】この例では、奇数番目の行においては、シアン(Cy)の色フィルタと、黄色(Ye)の色フィルタとが水平方向に交互に配置されている。偶数番目の行においては、マゼンダ(Mg)の色フィルタと、緑(G)の色フィルタとが水平方向に交互に配置されている。

【0020】このような色フィルタアレイを備えたCCD1からの信号の読み出し方式について説明する。

【0021】奇数(ODD)フィールドにおいては、垂直方向奇数番目の行の画素値とその下側の偶数番目の行の画素値とが加算されて出力される。つまり、 $n$ 番目の走査線では、 $D1 (=Cy + Mg)$ 、 $D2 (=Ye + G)$ 、 $D1$ 、 $D2 \dots$ の順番に、 $n+1$ 番目の走査線では $D3 (=Cy + G)$ 、 $D4 (=Ye + Mg)$ 、 $D3$ 、 $D4 \dots$ の順番に、信号が出力されていく。

【0022】偶数(EVEN)フィールドにおいては、垂直方向偶数番目の行の画素値とその下側の奇数番目の行の画素値とが加算されて出力される。つまり、 $m$ 番目の走査線では、 $D1 (=Mg + Cy)$ 、 $D2 (=G + Ye)$ 、 $D1$ 、 $D2 \dots$ の順番に、 $m+1$ 番目の走査線では $D3 (=G + Cy)$ 、 $D4 (=Mg + Ye)$ 、 $D3$ 、 $D4 \dots$ の順番に、信号が出力されていく。

【0023】CCD1から出力された信号 $D1 \sim D4$

は、CDS/AGC回路2でAGC（自動利得制御）およびCDS（相関2重サンプリング）の処理が施された後、A/D変換器3に送られてデジタル信号に変換される。

【0024】A/D変換器3の出力は、色分離回路4に送られる。色分離回路4では、輝度信号Yと、色信号C

とが求められる。

【0025】色分離回路4によって得られた輝度信号Yは、第1の輝度信号処理回路(Y処理回路)5を介してメモリ6および輝度信号合成回路(Y合成回路)7に送られる。メモリ6に蓄積された画像は、1フィールド分遅延されて輝度信号合成回路7に送られる。したがって、CCD1からLong画像データが入力されているときには、メモリ6から前フィールドのShort画像データが読み出され、CCD1からShort画像データが入力されているときには、メモリ6から前フィールドのLong画像データが読み出される。輝度信号合成回路7では、Short画像に対する輝度信号YとLong画像に対する輝度信号Yとが合成される。

【0026】色分離回路4によって得られた色信号Cは、第1の色信号処理回路(C処理回路)10を介してメモリ11および色信号合成回路(C合成回路)12に送られる。色信号合成回路12では、Short画像に対する色信号CとLong画像に対する色信号Cとが合成される。

【0027】輝度信号合成回路7によって得られた輝度信号Yは、第2の輝度信号処理回路(Y処理回路)8およびD/A変換回路9を介して出力される。色信号合成回路12によって得られた色信号Cは、第2の色信号処理回路(C処理回路)13およびD/A変換回路14を介して出力される。

【0028】撮像装置の各部は、CPU20によって制御される。なお、21は同期発生器(SG)、22はタイミング発生回路(TG)、23は画像情報検出回路である。CPU20は、同期発生器(SG)21の出力を用いて、各部のタイミング制御を行なう。またCPU20は、輝度信号合成回路7および色信号合成回路12に対して合成制御を行なう。

【0029】この実施の形態では、タイミング発生回路(TG)22からの信号に基づいて、1フィールド毎にシャッタスピードの切り替え制御が行われる。

【0030】画像情報検出回路23は、色分離回路4によって得られた輝度信号Yに基づいて、2フィールド毎に、Short画像の画面内の複数の領域毎の輝度積算値を算出する。つまり、図3に示すように、Short画像の画面内の有効映像領域E内に、 $M \times N$ の数の積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ を設定する。画像情報検出回路23は、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎に、輝度積算値を算出する。画像情報検出回路23によって算出された各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の輝度積算値は、CPU20に送られる。

【0031】〔3〕輝度信号合成回路7の第1具体例の説明

【0032】図4は、輝度信号合成回路7の第1具体例を示している。

【0033】輝度信号合成回路7は、輝度信号合成回路7に入力されるLong画像の輝度信号 $Y_L$ に係数 $(1-K)$ を乗算する乗算器31、輝度信号合成回路7に入力されるShort画像の輝度信号 $Y_S$ に係数 $K$ を乗算する乗算器32、両乗算器31、32の出力を加算する加算器33および画素単位の加重加算係数値 $K$ を算出する画素単位係数値算出回路34を備えている。ただし、 $K$ は、 $0 \leq K \leq 1$ の値をとる。

【0034】CPU20は、画像情報検出回路23によって算出された各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の輝度積算値に基づいて、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎にLong画像とShort画像との加重加算係数値(領域の中心位置に対する加重加算係数値) $K$ を算出する。具体的には、輝度積算値が大きいほどShort画像の加重加算割合が大きくなるように( $K$ が大きくなるように)加重加算係数値 $K$ を決定し、逆に輝度積算値が小さいほどLong画像の加重加算割合が大きくなるように( $K$ が小さくなるように)加重加算係数値 $K$ を決定する。

【0035】CPU20によって算出された各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の加重加算係数値 $K$ は、画素単位係数値算出回路34に送られる。画素単位係数値算出回路34は、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の加重加算係数値 $K$ に基づいて、画素毎の加重加算係数値 $K$ を算出する。

【0036】図5を用いて、画素毎の加重加算係数値 $K$ を算出する方法について説明する。

【0037】図5には、説明の便宜上、4つの積算値算出領域 $Z_{11}$ 、 $Z_{12}$ 、 $Z_{21}$ 、 $Z_{22}$ のみが示されている。領域 $Z_{11}$ に対して算出された係数値 $K$ を、領域 $Z_{11}$ の中央の画素Aに対する係数値とし、 $K_a$ で表すことにする。同様に、領域 $Z_{12}$ に対して算出された係数値 $K$ を、領域 $Z_{12}$ の中央の画素Bに対する係数値とし、 $K_b$ で表すことにする。同様に、領域 $Z_{21}$ に対して算出された係数値 $K$ を、領域 $Z_{21}$ の中央の画素Cに対する係数値とし、 $K_c$ で表すことにする。同様に、領域 $Z_{22}$ に対して算出された係数値 $K$ を領域 $Z_{22}$ の中央の画素Dに対する係数値とし、 $K_d$ で表すことにする。

【0038】各領域の中央の画素A、B、C、Dの画素に対する係数値は、それぞれ $K_a$ 、 $K_b$ 、 $K_c$ 、 $K_d$ となる。各領域の中央の画素A、B、C、Dの画素以外の画素の係数値の求め方について説明する。

【0039】たとえば、領域 $Z_{11}$ 内において、領域 $Z_{11}$ から右方向に $x$ 、下方向に $y$ 離れた位置の画素Pに対する係数値 $K_p$ は、画素Pの周囲の4つの領域 $Z_{11}$ 、 $Z_{12}$ 、 $Z_{21}$ 、 $Z_{22}$ の中央画素に対する係数値( $K_a$ 、 $K_b$ 、 $K_c$ 、 $K_d$ )を線形補間することによって求められる。つまり、画素Pの係数値 $K_p$ は、次の数式1によって求められる。

【0040】

〔数1〕

7

8

$$Kp = \frac{\left\{ \frac{Ka \times (n-y) + Kc \times y}{n} \times (m-x) \right\} + \left\{ \frac{Kb \times (n-y) + Kd \times y}{n} \times x \right\}}{m}$$

【0041】輝度信号合成回路7では、輝度信号合成回路7に入力されるLong画像の輝度信号 $Y_L$ にその画素に対応する係数値 $(1-K)$ が乗算されるとともに、輝度信号合成回路7に入力されるShort画像の輝度信号 $Y_S$ にその画素に対応する係数値 $K$ が乗算される。そして、それらの乗算結果がそれぞれ加算されることによって、Long画像の輝度信号 $Y_L$ とShort画像の輝度信号 $Y_S$ とが合成される。

【0042】図6は、入力光量と輝度信号の合成出力との関係を示している。

【0043】図6において、直線ShortはShort画像における入力光量と輝度信号との関係を示し、折れ線Longは、Long画像における入力光量と輝度信号との関係を示している。また、各破線は、係数 $K$ が、0.1、0.2...0.9のときの、入力光量と輝度信号の合成出力との関係を示している。

【0044】〔4〕輝度信号合成回路7の第2具体例の説明

【0045】図7は、輝度信号合成回路7の第2具体例を示している。

【0046】輝度信号合成回路7は、輝度信号合成回路7に入力されるLong画像の輝度信号 $Y_L$ に係数 $K_1$ を乗算する乗算器41、輝度信号合成回路7に入力されるShort画像の輝度信号 $Y_S$ に係数 $K_2$ を乗算する乗算器42、両乗算器41、42の出力を加算する加算器43、加算器43の出力に対して階調圧縮を行なう階調圧縮回路44および画素単毎の階調圧縮係数を算出する画素単位係数値算出回路45を備えている。加算器43の出力を加算合成画像と呼ぶことにする。

【0047】係数 $K_1$ および $K_2$ は、予め設定された値である。この例では、たとえば、 $K_1=K_2=1$ 、 $K_1=1.5$ でかつ $K_2=0.5$ 、 $K_1=0.5$ でかつ $K_2=1.5$ のように、 $K_1+K_2=2$ の関係を満たすように、係数 $K_1$ 、 $K_2$ が設定されている。

【0048】図8は、入力光量と輝度信号の加算合成出力との関係を示している。

【0049】図8において、直線ShortはShort画像における入力光量と輝度信号との関係を示し、折れ線Longは、Long画像における入力光量と輝度信号との関係を示している。

【0050】破線L0は、 $K_1=K_2=1$ の場合の入力光量と輝度信号の加算出力との関係を示している。破線L1は、 $K_1=1.5$ でかつ $K_2=0.5$ の場合の入力光量と輝度信号の加算出力との関係を示している。破線L2は、 $K_1=0.5$ でかつ $K_2=1.5$ 場合の入力光量と輝度信号の加算出力との関係を示している。

【0051】このように、 $K_1+K_2=2$ となるよう

に、係数 $K_1$ 、 $K_2$ を設定すると、加算器43から出力される加算合成画像の輝度信号（合成輝度信号）の階調は、予め定められた階調数（この例では $2^{10}$ ）より大きく（この例では $2^{11}$ ）なる。

【0052】階調圧縮回路44は、加算器43から出力される合成輝度信号の階調数を、画素単位係数値算出回路45によって算出された階調圧縮係数に基づいて、予め定められた階調数（この例では $2^{10}$ ）に収まるように圧縮する。この際、画像の暗い部分には合成輝度信号の小さい部分に階調が付与されるように、画像の明るい部分には合成輝度信号の大きい部分に階調が付与されるように、階調圧縮を行なう。

【0053】CPU20は、画像情報検出回路23によって算出された各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の輝度積算値に基づいて、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎にLong画像とShort画像との加算合成画像の階調圧縮係数（領域の中心位置に対する階調圧縮係数）を算出する。具体的には、輝度積算値が大きいほど合成輝度信号値の大きい部分に階調を与え、逆に輝度積算値が小さいほど合成輝度信号値の小さい部分に階調を与えるように、階調圧縮係数を決定する。

【0054】CPU20によって算出された各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の階調圧縮係数は、画素単位係数値算出回路45に送られる。画素単位係数値算出回路45は、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の階調圧縮係数に基づいて、画素毎の階調圧縮係数を算出する。画素毎の階調圧縮係数の算出方法は、図5を用いて説明した画素毎の加重加算係数値 $K$ の算出方法と同様であるので、その説明を省略する。

【0055】図9は、加算器43から出力される合成輝度信号と階調圧縮回路44から出力される階調圧縮後の出力との関係の例を示している。

【0056】折れ線L1は輝度積算値が小さい（暗い場合）の階調圧縮回路44の入出力特性を示している。そして、輝度積算値が大きくなるにしたがって、階調圧縮回路44の入出力特性は、L2、L3、L4、L5と変化する。

【0057】つまり、画像の暗い部分には、合成輝度信号の小さい部分に階調が付与されるように、画像の明るい部分には、合成輝度信号の大きい部分に階調が付与されるように、階調圧縮が行なわれる。

【0058】〔5〕色信号合成回路12の第1具体例の説明

【0059】色信号合成回路12は、Short画像の輝度信号 $Y_S$ に基づいて入力光量を検出し、入力光量が低い場合には、Long画像の色信号 $C_L$ を選択して出力し、入力光量が高い場合には、Short画像の色信

号C。を選択して出力する。

【0060】その際、Long画像とShort画像との切り替え部において不自然さをなくすために、予めLong画像の色信号C<sub>L</sub>に一定のゲインをかけて、Short画像の色信号C。との信号レベル差を少なくした上で、Long画像で輝度信号が飽和する入力光量を中心とする所定範囲においては、ゲイン調整後のLong画像の色信号C<sub>L</sub>'とShort画像の色信号C<sub>s</sub>とを加重加算する。

【0061】図10は、Long画像に対する入力光量と色信号出力との関係と、Short画像に対する入力光量と色信号出力との関係とを示している。

【0062】図11は、入力光量と色信号合成回路12の出力との関係を示している。図11において、破線の折れ線Longは、Long画像に対する入力光量と色信号出力との関係を示し、破線の直線Shortは、Short画像に対する入力光量と色信号出力との関係を示している。実線は、第1具体例での入力光量と色信号合成回路12の出力との関係を示している。

【0063】色信号合成回路12は、Long画像に対する入力光量と色信号合成回路12の出力との関係が破線の折れ線cのようになるように、Long画像の色信号C<sub>L</sub>に一定のゲインをかける。ゲイン調整後のLong画像の色信号をC<sub>L</sub>'とする。

【0064】入力光量が0～aまでの範囲においては、色信号合成回路12は、ゲイン調整後のLong画像の色信号C<sub>L</sub>'を選択して出力する。入力光量がb以上の範囲においては、色信号合成回路12は、Short画像の色信号C。を選択して出力する。

【0065】入力光量がa～bまでの範囲においては、ゲイン調整後のLong画像の色信号C<sub>L</sub>'と、Short画像の色信号C<sub>s</sub>とを加重加算( $K \cdot C_L' + (1-K) \cdot C_s$ )する。加重加算式を、 $K \cdot C_L' + (1-K) \cdot C_s$ とすると、a点では $K=1$ であり、b点では $K=0$ となるように、a～bの間において、Kを徐々に変化させる。

【0066】なお、Long画像の色信号C<sub>L</sub>に一定のゲインをかける代わりに、Short画像の色信号C<sub>s</sub>に一定のゲインをかけるようにしてもよい。

【0067】〔6〕色信号合成回路12の第2具体例の説明

【0068】色信号合成回路12は、Short画像の輝度信号Y。に基づいて入力光量を検出し、入力光量が低い場合には、Long画像の色信号C<sub>L</sub>を選択して出力し、入力光量が高い場合には、Short画像の色信号C。を選択して出力する。

【0069】その際、Long画像とShort画像との切り替え部において不自然さをなくすために、Long画像で輝度信号が飽和する入力光量から所定値だけ入力光量が低い所定範囲においては、Long画像の高輝

度部の色信号C<sub>L</sub>のゲインを下げ、Short画像の低輝度部の色信号C<sub>s</sub>のゲインを上げて、両画像の色信号C<sub>L</sub>、C。との信号レベル差を少なくした上で、ゲイン調整後のLong画像の色信号C<sub>L</sub>'とゲイン調整後のShort画像の色信号C<sub>s</sub>'とを加重加算する。

【0070】図12は、入力光量と色信号合成回路12の出力との関係を示している。

【0071】図12において、破線の折れ線Longは、Long画像に対する入力光量と色信号出力との関係を示し、破線の直線Shortは、Short画像に対する入力光量と色信号出力との関係を示している。実線は、第2具体例での入力光量と色信号合成回路12の出力との関係を示している。

【0072】色信号合成回路12は、Long画像に対する入力光量と色信号合成回路12の出力との関係が破線の折れ線cのようになるように、Long画像の高輝度部の色信号C<sub>L</sub>のゲインを下げる。ゲイン調整後のLong画像の色信号をC<sub>L</sub>'とする。また、Short画像に対する入力光量と色信号合成回路12の出力との関係が破線の折れ線dのようになるように、Short画像の低輝度部の色信号C<sub>s</sub>のゲインを上げる。ゲイン調整後のShort画像の色信号をC<sub>s</sub>'とする。

【0073】入力光量が0～aまでの範囲においては、色信号合成回路12は、Long画像の色信号C<sub>L</sub>を選択して出力する。入力光量がb以上の範囲においては、色信号合成回路12は、ゲイン調整後のShort画像の色信号C。'を選択して出力する。

【0074】入力光量がa～bまでの範囲においては、ゲイン調整後のLong画像の色信号C<sub>L</sub>'と、ゲイン調整後のShort画像の色信号C<sub>s</sub>'とを加重加算する。加重加算式を、 $K \cdot C_L' + (1-K) \cdot C_s'$ とすると、a点では $K=1$ であり、b点では $K=0$ となるように、a～bの間において、Kを徐々に変化させる。

【0075】〔7〕動作モードの切り替え制御についての説明

【0076】CCDカメラの動作モードとして、合成を行わない従来と同様な通常撮影モードと、上述したようにLong画像とShort画像とを生成してそれらを合成する合成撮影モードとがあるものとする。この実施の形態では、通常撮影モードと、合成撮影モードとが自動的に切り替えられるものとする。

【0077】図13は、動作モードの切り替え制御手順を示している。

【0078】まず、通常撮影モードで撮影が開始される(ステップ1)。この場合には、CPU40は、画像情報検出回路23によって算出された各種積算算出領域Z<sub>11</sub>～Z<sub>NM</sub>毎の輝度積算値の平均値を算出し、その平均値が設定した目標値(T1)となるように、シャッタスピード(または絞り)を決定する。

【0079】通常撮影モードにおいては、CPU40



は、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ のうち、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の輝度積算値の平均値より輝度積算値が大きい領域（明領域）の輝度積算値の平均値（明平均値）を算出する。また、各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ のうち各積算値算出領域 $Z_{11} \sim Z_{NM}$ 毎の輝度積算値の平均値より、輝度積算値が小さい領域（暗領域）の輝度積算値の平均値（暗平均値）を算出する。そして、明平均値と暗平均値との差が、所定値以上であるか否かを判定する（ステップ2）。

【0080】明平均値と暗平均値との差が、所定値より小さい場合には、通常撮影モードでの撮影を継続する。明平均値と暗平均値との差が、所定値以上となった場合には、合成撮影モードに撮影モードを切り替える（ステップ3）。

【0081】合成撮影モードにおいては、Short画像を得るためのシャッタースピードまたは絞りと、Long画像を得るためのシャッタースピード（または絞り）とを決定する必要がある。

【0082】Short画像を得るためのシャッタースピードまたは絞りは、Short画像における明平均値が設定した目標値（T2）になるように調整する。Long画像を得るためのシャッタースピードまたは絞りは、Long画像における暗平均値が設定した目標値（T3）になるように調整する。なお、T2、T3は、T1にほぼ等しい値に設定される。

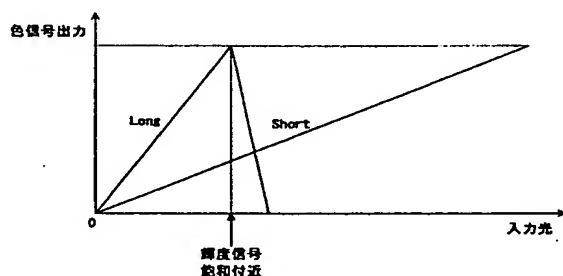
【0083】合成撮影モード時においては、Long画像に対するシャッタースピード（または絞り）とShort画像に対するシャッタースピード（または絞り）との差が、一定値以下であるか否かを判定する（ステップ4）。

【0084】両画像に対するシャッタースピード（または絞り）差が、所定値より大きい場合には、合成撮影モードでの撮影を継続する。両画像に対するシャッタースピード（または絞り）差が、所定値以下となった場合には、通常撮影モードに撮影モードを切り替える。つまり、ステップ1に移行する。

【0085】

【発明の効果】この発明によれば、画質がより高い合成画像が得られるようになる。

【図10】



【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、CCDを用いた撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】CCD1の受光面側に設けられた色フィルタレイの一部を示す模式図である。

【図3】画面内の有効映像領域E内に設定された積算値算出領域を示す模式図である。

【図4】輝度信号合成回路7の第1具体例を示すブロック図である。

10 【図5】画素単位係数値算出回路34による画素毎の加重加算係数値Kの算出方法を説明するための模式図である。

【図6】入力光量と輝度信号の合成出力との関係を示すグラフである。

【図7】輝度信号合成回路7の第2具体例を示すブロック図である。

【図8】入力光量と輝度信号の加重合成出力との関係を示すグラフである。

20 【図9】加算器43から出力される合成輝度信号と階調圧縮回路44から出力される階調圧縮後の出力との関係を示すグラフである。

【図10】Long画像に対する入力光量と色信号出力との関係と、Short画像に対する入力光量と色信号出力との関係とを示すグラフである。

【図11】入力光量と色信号合成回路（第1具体例）12の出力との関係を示すグラフである。

【図12】入力光量と色信号合成回路（第2具体例）12の出力との関係を示すグラフである。

30 【図13】動作モードの切り替え制御手順を示すフローチャートである。

【図14】本発明の基本的な原理を説明するための模式図である。

【符号の説明】

1 CCD

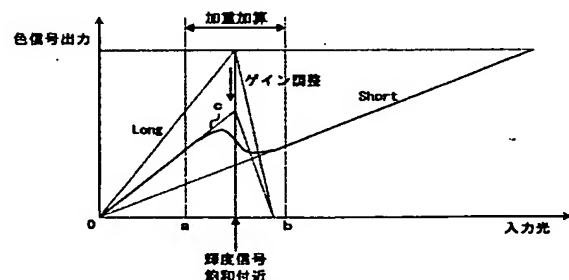
7 輝度信号合成回路

12 色信号合成回路

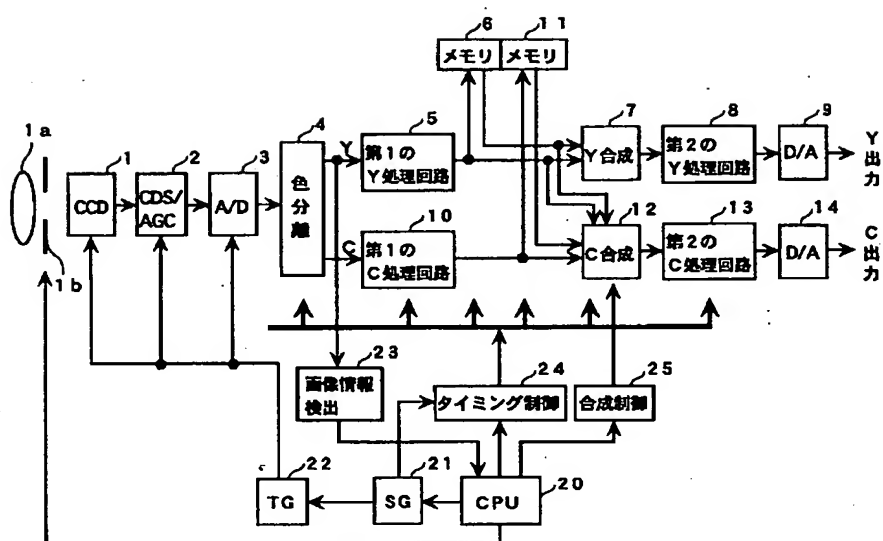
20 CPU

23 画像情報検出回路

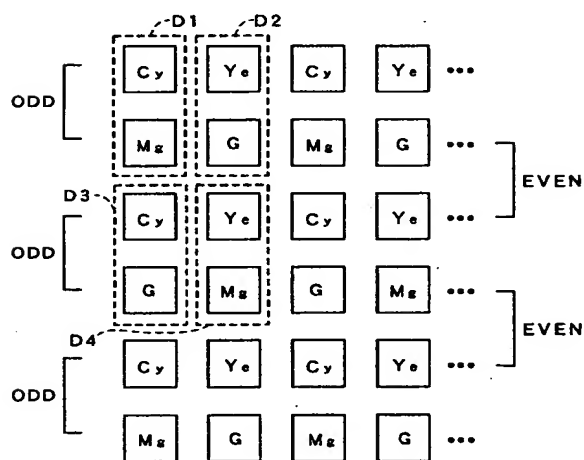
【図11】



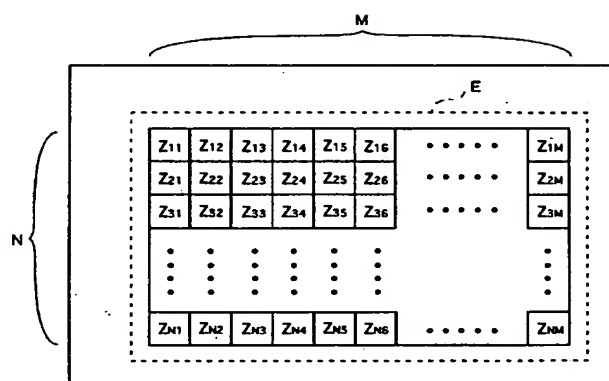
【図1】



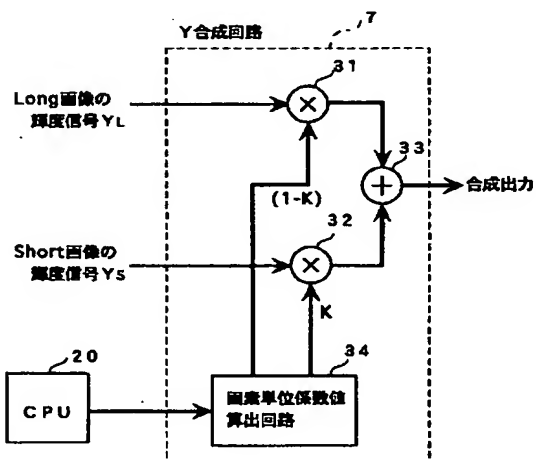
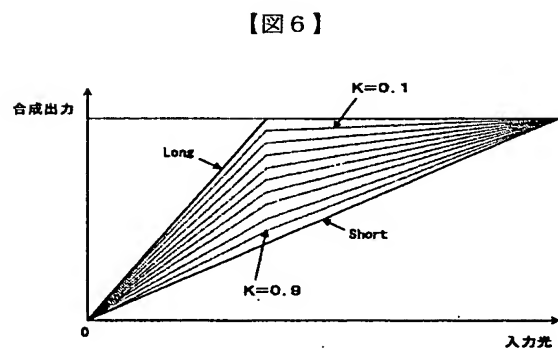
【図2】



【図3】

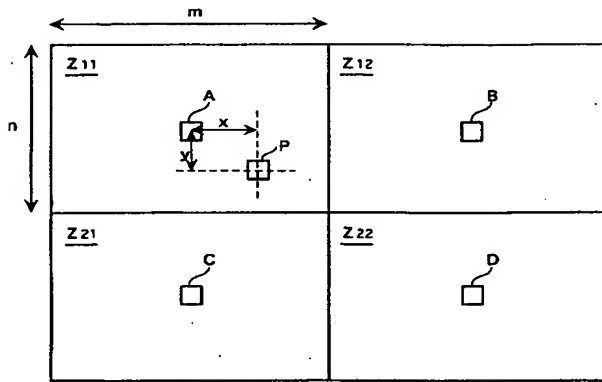


【図4】

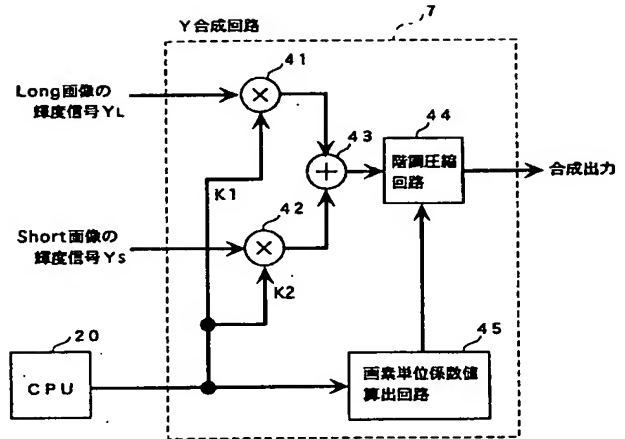




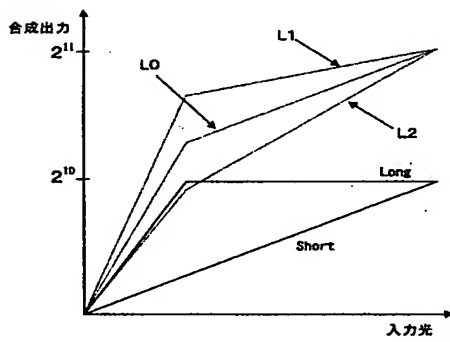
【図5】



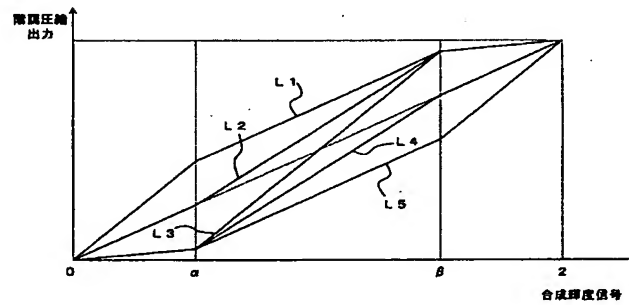
【図7】



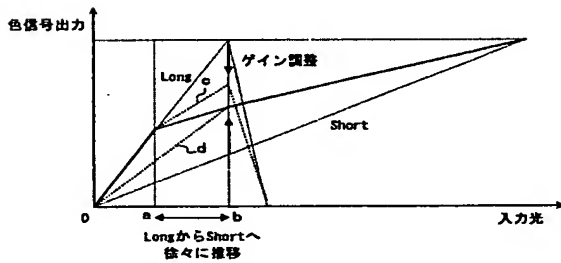
【図8】



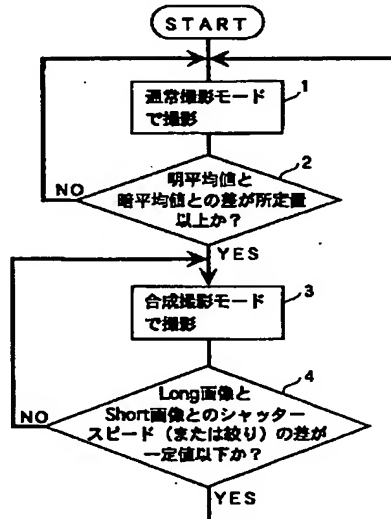
【図9】



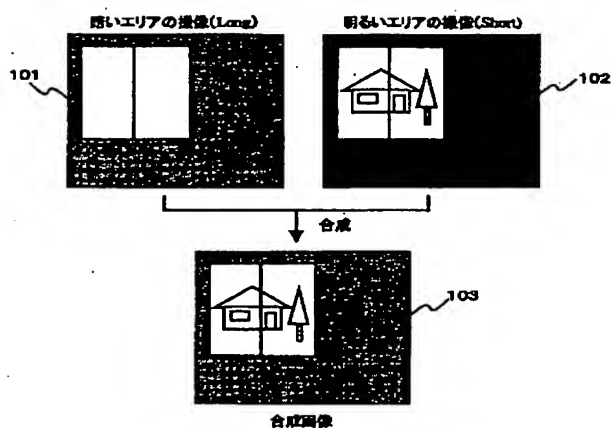
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA02 AB01 BA13 DD10 DD12  
 GC09  
 5C022 AB04 AC42 AC69  
 5C024 CX44 CY20 DX01 GY01 HX14  
 HX28 HX30 HX31  
 5C065 BB12 CC03 DD02 EE08 GG13  
 GG21 GG23 GG24 GG32